

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE04/002788

International filing date: 21 December 2004 (21.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 20 2004 000 186.1
Filing date: 09 January 2004 (09.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 23 February 2005 (23.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

Aktenzeichen: 20 2004 000 186.1

Anmeldetag: 09. Januar 2004

Anmelder/Inhaber: Manfred S o m m e r ,
74199 Untergruppenbach/DE

Bezeichnung: Pumpe

IPC: F 04 C 2/344

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 9. Februar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Holst

BESCHREIBUNG



Pumpe

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft eine als Verdrängerpumpe oder Drehkolbenpumpe konzipierte Pumpe. Hauptanwendungsgebiete solcher dick- und zähflüssige Produkte fördernder Pumpen finden sich in der chemischen, pharmazeutischen und in der Lebensmittel verarbeitenden Industrie.

STAND DER TECHNIK

Aus der DE 34 18 708 A1 ist eine Pumpe der eingangs genannten Art bekannt. Diese Pumpe besitzt einen Rotor, der drehfest auf einer mit einem motorischen Antrieb verbindbaren Antriebswelle gelagert ist. Der Rotor besitzt einen radial wegstehenden, wellenförmig umlaufenden Rotorkragen. Der Einlass und der Auslass der Pumpe sind voneinander getrennt. Der Einlass kommuniziert mit einem Ansaugraum und der Auslass mit einem Auslassraum. Diese beiden Pumpenräume sind über einen Pumpkanal miteinander verbunden. Die den Rotor antreibende Antriebswelle ragt bei dieser Pumpe weit in den Pumpenraum hinein. Ihre Lagerstellen befinden sich einmal im Bereich der rückwärtigen Gehäusewand und zum anderen außerhalb des Pumpengehäuses in einem an der Rückwand des Pumpengehäuses angeflanschten hohlzylindrischen Wellenträger. Der Rotor sitzt damit auf dem Kragendbereich der Antriebswelle. Aufgrund der unvermeidlichen Durchbiegungen des Kragendbereiches der Antriebswelle, die umso höher sind, je höher die Arbeitsdrücke sind, mit der die Pumpe betrieben wird, müssen entsprechend große Toleranzen zwischen den rotierenden Teilen, wie dem Rotorkragen, und den nicht rotierenden Teilen, wie den den Pumpkanal seitlich einrahmenden Kanalwänden des Stators, berücksichtigt werden, um einen unerwünscht hohen Verschleiß von aneinander reibenden Teilen zu vermeiden.

Mittels eines in axialer Richtung verstellbaren, an dem Rotorkragen in axialer Richtung beidseitig dichtend anliegenden Dichtschiebers wird sichergestellt, dass das jeweils durch den Pumpkanal vom Einlass zum Auslass geförderte Medium nicht an dem Dichtschieber vorbei rückwärts wieder zum Einlass fließen kann. Der Dichtschieber muss daher während der rotativen Bewegung des Rotors kontinuierlich dicht beidseitig an dem Rotorkragen anliegen. Eine ausreichende Abdichtung muss auch zwischen dem Rotorkragen und den ihn in axialer Richtung begrenzenden Wänden des Pumpkanals im Bereich des Stators vorhanden sein, soll die Förderwirkung und damit der Wirkungsgrad der Pumpe nicht beeinträchtigt werden.

Die gute Abdichtung des Pumpkanals ist im Bereich des Stators auch aus hygienischen Gründen wünschenswert, um ein Hineinwandern von Produktbestandteilen in die zwischen den einzelnen Bauteilen vorhandenen Spalten zu verhindern. Diese Abdichtung soll mit möglichst eng an die Gehäuseinnenseite sich anschmiegenden, auswechselbaren und Ausformungen für den Pumpkanal enthaltenden Statorteilen erreicht werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Ausgehend von diesem vorbekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Pumpe der eingangs genannten Art anzugeben.

Diese Erfindung ist durch die Merkmale des Hauptanspruchs gegeben. Sinnvolle Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von sich an den Hauptanspruch anschließenden weiteren Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass zusätzliche Dichtmittel zwischen dem Stator und dem Gehäuse vorgesehen werden. Diese Dichtmittel können einerseits

4

zumindest zwischen dem Deckel oder der Rückwand des Gehäuses und dem Stator und andererseits alternativ oder zusätzlich dazu zwischen der Mantelwand des Gehäuses und dem Stator vorhanden sein. Beispiele für solche Dichtmittel sind den in der Zeichnung dargestellten und nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen zu entnehmen.

Bei einer solchen erfindungsgemäßen Pumpe, aber auch bei im Stand der Technik bekannten derartigen Pumpen, kann nach einer wesentlichen Weiterbildung innerhalb des vom Rotor in axialer Richtung eingenommenen Lichtraumbereichs eine Lagerstelle für die Antriebswelle vorhanden ist. Die Antriebswelle kragt dann nicht mehr frei in den Pumpenraum hinein, sondern ist innerhalb des vom Rotor in axialer Richtung eingenommenen Lichtraumbereichs oder aber vorzugsweise in dem vom Rotorkragen in axialer Richtung eingenommenen Lichtraumbereich, in radialer Richtung abgestützt gelagert. Die extrem großen Durchbiegungen, die bei entsprechend hohen Arbeitsdrücken konstruktiv im Stand der Technik berücksichtigt werden müssen, treten nunmehr nicht mehr auf. Das bedeutet, dass die Lagerausbildungen der Antriebswelle und die Ausbildung der Antriebswelle selber nicht mehr so stark dimensioniert werden müssen, dass die Durchbiegungen in Kragendbereich der Antriebswelle entsprechend gering werden. Die innerhalb des Pumpengehäuses vorhandene Lagerstelle für die Antriebswelle hat den weiteren Vorteil, dass die Baulänge der Pumpe gegenüber der vorbekannten Pumpe wesentlich kürzer wird; auf den von außen angeflanschten hohlzylindrischen Wellenträger gemäß dem vorbekannten Stand der Technik, an dessen zum Pumpengehäuse entfernteren Ende eine weitere Lagerstelle für die Antriebswelle ausgebildet ist, kann nämlich nunmehr verzichtet werden. Die ausreichende Lagerung der Antriebswelle kann im Bereich der Rückwand der Pumpe und innerhalb des vom Rotor beziehungsweise seines Rotorkragens in axialer Richtung eingenommenen Lichtraumprofils vorgesehen werden.

Die innerhalb des Pumpengehäuses vorhandene Lagerstelle für die Antriebswelle kann nach den auch in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen durch einen hohlzylindrischen Wellenträger verwirklicht werden, der vom rückwärtigen Bereich der Pumpe in ihren Innenraum frei auskragt. Der Wellenträger kann ausreichend biegesteif ausgebildet werden, so dass die unvermeidbaren Durchbiegungen an seinem Kragende eine für den praktischen Betrieb der Pumpe unwesentliche Bedeutung haben. Für den auf dem Kragendbereich des Wellenträgers drehfest angeordneten Rotor und dessen Rotorkragen kann daher konstruktiv von einem in axialer Richtung praktisch festen Lager ausgegangen werden. Eine solche Pumpe baut nicht nur wesentlich kürzer als die vorstehend im Stand der Technik bekannte Pumpe, sondern kann auch mit vergleichsweise höheren Arbeitsdrücken betrieben werden.

Wie schon erwähnt, muss auch der Rotorkragen möglichst dicht an den den Pumpkanal in axialer Richtung begrenzenden, feststehenden Wandbereichen anliegen, um einen entsprechend hohen Wirkungsgrad der Pumpen zu ermöglichen. Um nun einen Verschleiß der Gebäudewände und des Rotors durch gegenseitiges Aneinanderreiben zu verhindern, ist es bekannt, den Pumpkanal durch austauschbare Verschleißteile, sogenannte Statoren, auszukleiden. Vorhandene Durchbiegungen der Antriebswelle, wie sie im Stand der Technik vorhanden sind, machen es erforderlich, dass zwischen dem Rotor und dem Stator Toleranzen eingehalten werden, die so groß sein müssen, dass bei Höchstbelastung der Pumpe der Rotor den Stator nicht berührt. Im gewissen Maße hilft man sich dadurch, dass für den Stator Kunststoffmaterial verwendet wird, so dass bei seiner Berührung durch den aus Stahl hergestellten Rotor kein Materialabtrag von Stahl auf Stahl erfolgt. Diese Problematik ist umso größer, je größer die Durchbiegung der Antriebswelle ist. Bei diesen einzuhaltenden Toleranzen ist in diesem Zusammenhang auch noch zu berücksichtigen, dass die verschiedenen Kunststoffe sich unter Einwirkung von Wärme unterschiedlich stark ausdehnen. Nun erfolgt die Reinigung solcher Pumpen in aller Regel bei

Temperaturen, die bei 100 Grad Celsius und darüber liegen, so dass entsprechende Ausdehnungstoleranzen der jeweiligen Kunststoffe bei der Konstruktion der Pumpe berücksichtigt werden müssen, damit gewährleistet bleibt, dass die Rotoren auch bei hoher Temperatur frei im Pumpenraum sich drehen können. Die in den einzuhaltenden Toleranzen liegende Problematik wird durch die eintretende Durchbiegungen der Antriebswelle und damit des auf ihr sitzenden Rotors ganz entscheidend mit beeinflusst; bei zu großen Toleranzen fällt der Wirkungsgrad der Pumpe steil ab.

Mit der die vorstehend beschriebenen Lagerkonstruktionen aufweisenden Pumpe ist es daher nicht mehr nötig, zur Vermeidung der vorstehenden Problematik auf leistungsstärkere Pumpen zurückzugreifen; nicht mit voller Leistung betriebene leistungsstärkere Pumpen weisen entsprechend kleinere Durchbiegungen auf, so dass die Toleranzproblematik sich günstiger darstellt. Solche größeren Pumpen, die betriebstechnisch an sich nicht erforderlich wären, erhöhen die Betriebskosten einer solchen Pumpe.

Aufgrund der zusammen mit dem Wellenträger ein frei auskragendes Konstruktionsteil bildenden Antriebswelle kann der Rotor in Art einer Stirnkappe die Antriebswelle und dabei auch den Wellenträger stirnseitig umfassen. Dies erlaubt dann eine einfache Montage und Demontage des Rotors, indem der Rotor axial auf die Antriebswelle drehfest aufgeschoben und beispielsweise mittels einer Halte- oder Verschlussmutter axial unverrückbar an der Antriebswelle gehalten werden kann.

Die Lagerstelle der Antriebswelle kann auf der Innenseite des Wellenträgers ausgebildet sein. Auf der dazu gegenüberliegenden Außenseite des Wellenträgers kann eine zusätzliche Lagerstelle für den Rotor ausgebildet sein, sofern die Kappenwand des Rotors nicht so biegesteif ist, dass die drehfeste Lagerstelle des Rotors an der Antriebswelle ausreicht.

Es ist auch möglich, die Lagerstelle für die Antriebswelle auf der Außenseite des Wellenträgers anzuordnen. Diese Lagerstelle kann dann gleichzeitig als in axialer Richtung wirkende Lagerstelle für den Rotor beziehungsweise für dessen Kappenbereich benutzt werden. In diesem Fall hängt sich die Antriebswelle über den Rotor von außen an dem Wellenträger an.

Die im Kragendbereich des Wellenträgers vorhandene jeweilige Lagerstelle für die Antriebswelle und für den Rotor, sofern letztere zusätzlich zu der drehfesten Lagerung des Rotors vorgesehen wird, können in derselben axialen Querschnittsebene angeordnet werden.

Um möglichst schlanke Lager auszubilden, kann jede Lagerstelle aus mehreren, in axialer Richtung nebeneinanderliegenden Lagern bestehen.

Neben dieser vorstehend beschriebenen, innerhalb des Pumpengehäuses vorhandenen ersten Lagerstelle kann eine zweite Lagerstelle für die Antriebswelle im Bereich der dem motorischen Antrieb benachbarten Rückwand der Pumpe vorhanden sein. Bei sehr leichten Pumpenkonstruktionen könnte auf diese zweite Lagerstelle auch verzichtet werden und die Antriebswelle erst im Bereich des motorischen Antriebes gelagert werden.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, das Pumpengehäuse an einem Lagerstuhl so zu befestigen, dass das Pumpengehäuse in verschiedenen Drehstellungen an demselben befestigt werden kann. Auf diese Weise können der Einlass und der Auslass den entsprechenden örtlichen Gegebenheiten auch bei einer kreiszylindrischen Außenkontur des Pumpengehäuses optimal räumlich angepasst werden. Ein solcher Lagerstuhl kann einen Halteflansch besitzen, an dem das Pumpengehäuse beispielsweise in der jeweils gewünschter Drehstellung angeschraubt werden kann. Die Antriebswelle durchdringt dann diesen Halteflansch und endet in dem Pumpengehäuse.

Die vorstehend bereits erwähnte, hilfweise vorhandene zweite Lagerstelle für die Antriebswelle kann dann im Halteflansch vorgesehen werden.

Alternativ dazu könnte diese zweite Lagerstelle auch in der Rückwand des Pumpengehäuses vorgesehen werden.

Der in das Pumpengehäuse frei hineinkragende Wellenträger kann an der Rückwand des Pumpengehäuses oder auch an dem Halteflansch biegesteif befestigt werden. Der Wellenträger, der in diesem Falle nicht gewichtsmäßiger Bestandteil des Pumpengehäuses ist, muss beim Abnehmen des Pumpengehäuses vom Halteflansch nicht gewichtsmäßig berücksichtigt werden.

Um zu verhindern, dass nach Öffnen der Pumpe und axialem Abziehen des Rotors von seinen Lagern, wie beispielsweise den vorstehend beschriebenen Radiallagern, das Lageröl dieser Lager ausläuft und den Innenraum der Pumpe verschmutzt, können diese Lager mit einer Büchse überzogen sein. Eine solche Büchse verbleibt als aufmontiertes Konstruktionsteil beim Demontieren des Rotors auf dem oder den Lagern und dichtet dieselben unverändert zuverlässig ab. Mittels in die Hülsenwandung eingeformter Lüftungsnute oder durch die Hülsenwandung axial hindurchgehender Lüftungsbohrungen kann die Montage und Demontage der Hülse erleichtert werden.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den in den Ansprüchen ferner angegebenen Merkmalen sowie den nachstehenden Ausführungsbeispielen zu entnehmen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Vertikal-Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pumpe, /
- Fig. 2 eine Ansicht einer zwischen dem Stator und dem Deckel sowie der Rückwand des Pumpengehäuses jeweils vorhandenen Dichtscheibe,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines Stators,
- Fig. 4 einen Vertikal-Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pumpe mit aufblasbaren Dichtpatronen zwischen Mantelwand und Stator,
- Fig. 5 eine axiale Draufsicht auf den Stator und die Dichtpatronen nach Fig. 4,
- Fig. 6 einen Vertikal-Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pumpe mit Dichtkeilen zwischen Mantelwand und Stator,
- Fig. 7 eine axiale Draufsicht auf den Stator und die Dichtkeile nach Fig. 6,
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Stators,
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht noch einer weiteren Ausführungsform eines Stators,
- Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines beim Stator gemäß Fig. 9 verwendbaren elastischen Dichtkissen,
- Fig. 11 eine perspektivische Ansicht eines beim Stator gemäß Fig. 9 ebenfalls verwendbaren aufblasbaren Dichtkörpers.

02.01.04

20

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

Die in Fig. 1 dargestellte Pumpe 10 ist mit der Rückwand 14 ihres Gehäuses 12 mittels Schrauben 16 an dem Halteflansch 18 eines Lagerstuhls 20 angeschraubt. Das Gehäuse 12 ist um seine Achse 22 rotationssymmetrisch ausgebildet, mit der im Grundriss kreisförmigen Rückwand 14 und einer kreiszylindrischen, mit der Rückwand 14 einstückig verbundenen Mantelwand 24.

An der in Fig. 1 linken Stirnwand 26 der Mantelwand 24 liegt ein das Gehäuse 12 in axialer Richtung verschließender Deckel 28 an. Der Deckel 28 ist über mehrere, umfangsmäßig am Deckel 28 verteilt angeordnete Stiftschrauben, von denen in Fig. 1 lediglich einige Stiftschrauben-Achsen 30 dargestellt sind, an der Rückwand 14 angeschraubt. Die Stiftschrauben führen durch den Innenraum des Gehäuses 12 hindurch. Von den Stiftschrauben sind in Fig. 1 ihre außenseitig aufgeschraubten Ringmuttern 34 dargestellt. Zwischen der Stirnseite 26 der Mantelwand 24 und dem Deckel 28 ist in einer in dem Deckel 28 umlaufenden Ringnut ein O-Ring 36 eingelegt, der für die erforderliche Dichtheit sorgt.

Die Innenwandung der Mantelwand 24 kann kreiszylindrisch oder zwecks leichteren Ausformens beim Herstellen des aus der Rückwand 14 und der Mantelwand 24 bestehenden - im vorliegenden Fall - einteiligen Stückes leicht konisch ausgebildet sein.

Die an den beiden Enden der Stiftschraube vorhandenen Gewindeabschnitte sind im Durchmesser kleiner als der Durchmesser des im Innenraum des Gehäuses 12 vorhandenen Stiftschrauben-Schaftes, so dass jede den Deckel 28 und die Rückwand 14 miteinander verschraubende Stiftschraube den Deckel 28 und die Rückwand 14 im gegenseitigen festgelegten Abstand aneinander hält.

Der Lagerstuhl 20 besitzt eine im vorliegenden Beispielsfalle rechtwinklig mit ihm verbundene Fußplatte 38, mit der das

FIG. 1

2

Gehäuse 12 und damit die Pumpe 10 auf einem Untergrund 40 aufgestellt werden kann. Dieser Untergrund 40 kann auch ein Konstruktionsteil sein, das beliebig im Raum ausgerichtet sein kann. So kann beispielsweise mittels einer Verschraubung, von der zwei Verschraubungsachsen 42 dargestellt sind, die Fußplatte 38 und damit der gesamte Lagerstuhl 20 an besagtem Untergrund 40 lösbar befestigt werden.

Ein hohlzylindrischer Wellenträger 50, dessen Zylinderachse mit der Achse 22 zusammenfällt, ragt durch die Rückwand 14 hindurch in den Innenraum des Gehäuses 12. Der Wellenträger 50 ist mittels eines endseitigen Flansches 52 mittels mehrerer, von außen zugänglicher, umfangsmäßig verteilter Schrauben 54 an dem Halteflansch 18 befestigt. Der Wellenträger 50 ist materialmäßig und querschnittsmäßig so ausgebildet, dass sein im Gehäuse 12 endender Kragendbereich unter Belastung praktisch keine, zumindest eine für den Betrieb der Pumpe 10 vernachlässigbare Durchbiegung aufweist.

Zentral durch den Wellenträger 50 hindurch ragt eine Antriebswelle 60. Das - in Fig. 1 - rechte Ende der Antriebswelle 60 ist mittels einer Passfeder 62 drehfest an der in der Zeichnung nicht dargestellten Abtriebswelle eines motorischen Antriebes anschließbar, so dass die Antriebswelle 60 in beiden Rotationsrichtungen antreibbar ist.

An dem im Innenraum des Gehäuses 12 endenden Kragende 64 der Antriebswelle 60 ist ein Rotor 70 drehfest befestigt. Der Rotor 70 ist - bezogen auf die Fig. 1 - von links auf das Kragende 64 der Antriebswelle 60 aufgeschoben und mittels einer endseitig auf der Antriebswelle 60 aufgeschraubten Verschlussmutter 66 in seiner aufgesteckten, drehfesten Position lagefixiert gehalten. Die Verschlussmutter 66 liegt über einem O-Ring 68 abgedichtet an der Stirnwand 72 des Rotors 70 an.

Der Rotor 70 besitzt eine Rotornabe 74, die eine zentrale, zur Rückwand 14 hin zeigende Ausnehmung aufweist, so dass die

2

Rotornabe 74 in Form einer Kappe den Kragendbereich 76 der Antriebswelle 60 von außen mit Abstand umgreift. An den Kragendbereich 76 schließt sich in Richtung des auskragenden Endes der Antriebswelle 60 das Kragende 64 und daran der Schraubbereich für die Verschlussmutter 66 an.

Im Kragendbereich 76 ist ein Kegelrollenlager 80 beziehungsweise Schrägrollenlager zwischen der Antriebswelle 60 und dem Wellenträger 50 ausgebildet. Dieses Kegelrollenlager 80 kann insbesondere radiale, darüber hinaus auch axiale Kräfte aufnehmen. Derartige auf den Rotor 70 einwirkende Kräfte können über dessen Rotornabe 74 und über die Antriebswelle 60 auf den Wellenträger 50 und letztendlich auf den Lagerstuhl 20 übertragen beziehungsweise abgetragen werden. Das Kegelrollenlager 80 bildet damit eine im Innenraum des Gehäuses 12 vorhandene Lagerstelle für die Antriebswelle 60, da das Kegelrollenlager 80 durch seine Abstützung am Wellenträger 50 lagemäßig in dem Gehäuse 12 praktisch fest angeordnet ist. Die Antriebswelle 60 wird damit im Bereich des Kegelrollenlagers 80 abgestützt gehalten.

Das Kegelrollenlager 80 ist auf der - in Fig. 1 - linken Seite durch eine Schulterverbreiterung 82 der Antriebswelle 60 und auf der dazu entgegengesetzten, rechten Seite durch einen in einer Wellennut einsitzenden, axial abgestützten Lagerinnenring 84 gehalten. Radial außenseitig wird das Kegelrollenlager 80 zwischen einem endseitig auf den Wellenträger 50 aufgeschraubten Abstützring 86 und einem in den Wellenträger 50 eingeformten Rücksprung 88 lagefixiert gehalten.

Zum Zwecke der Abdichtung ist außenseitig des Abstützringes 86 ein Wellendichtring 90, der an der Schulterverbreiterung 82 dichtend anliegt, angeordnet.

Auf der zum Kegelrollenlager 80 gegenüberliegenden Außenseite des Wellenträgers 50 ist ein Radial-Nadellager 92 zwischen dem Wellenträger 50 und der Rotornabe 74 angeordnet. Die Rotornabe

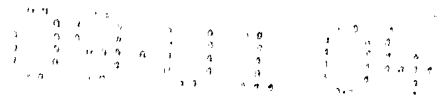
25

74 stützt sich auch über dieses Nadellager 92 auf dem Wellenträger 50 ab. Dieses Lager 92 wird - bezogen auf die Fig. 1 - auf seiner linken Seite durch einen Wellendichtring 94, der zwischen der Rotornabe 74 und dem Wellenträger 50 vorhanden ist, abgedichtet. Auf seiner dazu gegenüberliegenden - bezogen auf die Fig. 1 - rechten Seite schließt sich an das Radial-Nadellager 92 eine Dichtringaufnahme 100 an.

Diese Dichtringaufnahme 100 liegt rotationsfest an der Innenseite der Rotornabe 74 an. Die einen rotationssymmetrischen Querschnitt aufweisende Dichtringaufnahme 100 ragt mit ihrem Wandendbereich 102 durch die Rückwand 14 hindurch. Eine scharfe, von dem Wandendbereich 102 abweisende Kante 104 sorgt im Falle einer Leckage dafür, dass das dabei austretende Medium von dem Wellenträger 50 weggerichtet aus dem Bereich der Dichtringaufnahme 100 austritt. Dieses Leckage-Medium tritt in einen zwischen der Rückwand 14 und dem Halteflansch 18 ausgebildeten Zwischenraum 106 ein, von dem es über in dem Halteflansch 18 ausgebildete, in der Zeichnung nicht dargestellte Öffnungen nach außen treten kann.

An einer radial einspringenden Schulter 108 der Dichtringaufnahme 100 stützt sich ein Wellendichtring 110 ab, der abdichtend an der Außenseite des Wellenträgers 50 anliegt. Zusammen mit dem Wellendichtring 94 dichtet er das Radial-Nadellager 92 in axialer Richtung beidseitig ab.

Im Bereich des Halteflansches 18 ist ein weiteres Lager zwischen der Antriebswelle 60 und dem Wellenträger 50 in Form eines Kugellagers 114 vorhanden. Dieses Kugellager 114 ist zur Außenseite des Halteflansches 18 hin über einen Wellendichtring 116 abgedichtet, der seinerseits über einen von außen her auf den Halteflansch 18 aufgeschraubten Schraubring 118 gehalten ist.



74

Bei der in Fig. 1 dargestellten Konfiguration sind die Kegelrollenlager 80 und das Radial-Nadellager 92 in derselben Querschnittsebene 112 angeordnet.

Diese Querschnittsebene 112 liegt innerhalb des axialen Bereichs der Rotornabe 74 und darüber hinaus auch in dem axialen Querschnittsbereich des an der Rotornabe 74 einstückig angeformten Rotorkragens 120.

Dieser Rotorkragen 120 besitzt eine umlaufende wellenförmige Gestalt, so wie dies in der vorstehend zum Stand der Technik bereits erwähnten DE 34 18 708 A1 ausführlich beschrieben ist.

Im unteren Bereich des Gehäuses 12 ist ein Pumpkanal 124 vorhanden, innerhalb dessen sich der Rotorkragen 120 bei Rotation der Antriebswelle 60 in axialer Richtung hin und her bewegt. Der Pumpkanal 124 wird durch einen Stator 130 eingerahmt gebildet, der aus zwei Statorhälften 132, 134 zusammengesetzt ist. Die beiden Statorhälften 132, 134 sind im vorliegenden Beispielsfall im Querschnitt identisch ausgebildet und liegen über eine gemeinsame Kontaktfläche 136 dicht aneinander. Die beiden Statorhälften 132, 134 werden zwischen dem Deckel 28 und der Rückwand 14 eingepresst gehalten. Die vorstehend bereits erwähnten Stiftschrauben, die den Deckel 28 an der Rückwand 14 auf Abstand lagefixiert halten, gehen auch durch den Stator 130 beziehungsweise durch dessen beide Statorhälften 132, 134, außerhalb des Pumpkanals 124, hindurch.

Der Deckel 28 besitzt einen zentralen, kreisringförmig nach außen vorspringenden Deckelbereich 138. In der dadurch ausgeformten inneren Einwölbung sitzt teilweise eine rotations-symmetrische Frontbüchse 140. Diese Frontbüchse 140 ist über von außen zugängliche Schrauben 142 an dem Deckel 28 beziehungsweise an dessen zentralem Deckelbereich 138 angeschraubt gehalten. Die Frontbüchse 140 umhüllt mit Abstand das stirnseitige Ende der Rotornabe 74 und die auf der Antriebswelle 60 aufgeschraubte Verschlussmutter 66. Ihre

08.11.04

75

Innenwandung 144 ist im vorliegenden Falle gewölbt, ohne scharfe Kanten, ausgebildet, um sie leicht reinigen zu können. Über umlaufend in der Frontbüchse 140 eingepasste O-Ringe 146, 148 ist die Frontbüchse 140 gegenüber dem Deckel 28 beziehungsweise der Rotornabe 74 und der linken Statorhälfte 132 abgedichtet.

Die - bezogen auf die Fig. 1 - Oberseite der Frontbüchse 140 bildet den Boden des Ansaugraumes beziehungsweise des Auslassraumes 150, über die der Pumpkanal 124 einerseits mit dem Einlass 152 und andererseits mit dem Auslass der Pumpen 10 jeweils verbunden ist. Die Längsachsen 154 des Einlasses 152 und des Auslasses stehen im vorliegenden Beispielsfall rechtwinklig aufeinander.

Fluchtend zur Oberseite der Frontbüchse 140 ist auf der - bezogen auf Fig. 1 - rechten Seite der Rotornabe 74 ein Haltering 160 mit seiner Oberseite positioniert. Dieser Haltering 160 bildet mit seiner Oberseite ebenso wie die Frontbüchse 140 den Boden des Ansaugraumes beziehungsweise des Auslassraumes 150.

Der Haltering 160 stellt den dichtenden Bodenbereich des Ansaugraumes beziehungsweise des Auslassraumes 150 zwischen der Rotornabe 74 und der Rückwand 14 des Gehäuses 12 dar. Zwischen der Rotornabe 74 und dem Haltering 160 sind im vorliegenden Beispielsfall zwei axial und radial gegenseitig versetzte, mit der Rotornabe 74 mitrotierende Gleitringe 164, 166 eingepasst. Gegen diese Gleitringe 164, 166 liegen stationäre Gleitringe 165 beziehungsweise 167 drückend an. Diese letzteren Gleitringe 165, 167 werden durch in der Zeichnung nicht dargestellte Federringe, die sich rückseitig an radial einspringenden Schultern des Halteringes 160 abstützen, gegen den Gleitring 164 beziehungsweise 166 gedrückt.

Der Haltering 160 ist über umfänglich verteilt angeordnete Schrauben 176 an der Rückwand 14 befestigt.

000104
76

Die Gleitringe 165, 167 können aus jedem geeigneten Material, wie beispielsweise insbesondere auch aus Keramikmaterial bestehen. Die mitrotierenden Gleitringe 164, 166 können insbesondere aus metallischem Material bestehen.

Die aus den beiden Gleitringen 164, 165 beziehungsweise 166, 167 gebildeten Abdichtungen können beide in axialer Richtung in beliebiger gegenseitiger Ausrichtung angeordnet sein.

Der Ansaugraum und der Auslassraum 150 sind durch eine Schieberführung 162, die eine dichte Absperrplatte zwischen diesen beiden Räumen darstellt, voneinander druckmäßig getrennt. An der Schieberführung 162 liegt ein Dichtschieber 182 in axialer Richtung hin und her bewegbar an. Der Dichtschieber 182 ist in dem Auslassraum 150 angeordnet, so dass er durch den dort herrschenden Druck, der größer ist als der im Ansaugraum herrschende Druck, dicht an der Schieberführung 162 bei seiner Hin- und Herbewegung anliegt. In dem Dichtschieber 182 ist ein nach unten offener, zentraler Durchbruch 184 für den Rotorkragen 120 vorhanden. Der Rotorkragen 120 liegt bei seiner rotierenden Bewegung mit seinen beiden in axialer Richtung seitlichen Kragewänden, von denen in Fig. 1 seine eine Seitenwand 186 sichtbar ist, dichtend an. Dieses Konstruktionsprinzip ist ebenfalls in der bereits vorstehend erwähnten DE 34 18 708 A1 ausführlich beschrieben.

Der Dichtschieber 182 wird auf seiner zur Schieberführung 162 entgegengesetzten Seite durch in der Zeichnung nicht dargestellte Konstruktionsteile, die mit dem Gehäuse 12 fest verbunden sind, gehalten, so dass der Dichtschieber 182 auch bei gegenüber der Darstellung in Fig. 1 gestürzten, anderen, am Halteflansch 18 angeschraubten Drehstellungen seine dichte Lage an der Schieberführung 162 beibehält und nicht von der Schieberführung 162 beispielsweise in Umfangsrichtung wegfällt. Die Schieberführung 162 kann beispielsweise durch eine der mit ihrer Achse 30 dargestellten Stiftschrauben lagemäßig zwischen dem Deckel 28 und der Rückwand 14 fixiert werden.

Aus der Rückwand 14 ragen in den Zwischenraum 106 umfangsmäßig verteilt mehrere Leckabläufe 190 hinein. Diese schlauchbeziehungsweise röhrenchenförmigen Leckabläufe 190 verbinden über in der Zeichnung nicht dargestellte, in dem Wellenträger 50 ausgebildete Längs- und Querbohrungen die einzelnen Lagerräume miteinander, so dass sie zur Schmierung dieser Lager zu verwenden sind.

Zwischen der linken beziehungsweise rechten Statorhälfte 132 beziehungsweise 134 und dem Deckel 28 beziehungsweise der Rückwand 14 ist jeweils eine Dichtscheibe 410 eingelegt. Diese beiden Dichtscheiben verhindern, dass das jeweils geförderte Medium in die zwischen dem Stator und dem Deckel beziehungsweise der Rückwand vorhandenen Spalten hineindringen kann, was den Reinigungsaufwand der Pumpe ganz erheblich aufwändiger gestalten würde.

In Fig. 2 ist eine Dichtscheibe 410.2 dargestellt, die prinzipiell den Dichtscheiben 410 entspricht. Die Dichtscheibe 410.2 besitzt die Gestalt eines halben Kreisringes 412 mit jeweils endseitig radial wegstehenden Scheibenbereichen 414, 416. Am Ende der Scheibenbereiche 414 ist jeweils eine halbkreisförmige Aussparung 418 zur Aufnahme jeweils einer Stiftschraube, von der die jeweilige Achse 30 angegeben ist. Mittels der Stiftschrauben wird der Deckel 28 mit der Rückwand 14 auf Abstand lagefixiert gehalten. Gleichzeitig wird auch der Stator 130 und gleichzeitig auch die zwischen dem Stator und dem Deckel einerseits und zwischen dem Stator und der Rückwand andererseits vorhandene jeweilige Dichtscheibe 410.2 in ihrer abdichtenden Lage gehalten.

Im Übergangsbereich zwischen den Scheibenbereichen 414, 416 und dem halben Kreisring 412 sind Durchbohrungen 420 vorhanden. Jede Durchbohrung 420 fluchtet mit einer in dem Stator lagemäßig entsprechenden Durchbohrung. Dadurch kann durch jede Durchbohrung 420 der Dichtscheibe 410.2 und durch die damit fluchtende Durchbohrung des Stators ein stiftförmiger

78
Abstandshalter hindurchgesteckt werden. Dieser Abstandshalter, der in der Fig. 2 und 3 nicht dargestellt ist, hält die Rückwand und den Deckel auf Abstand und stellt die lagemäßig exakte Position des Stators zwischen dem Deckel und der Rückwand sicher. Infolge der elastischen Dichtscheiben 410.2 könnte ansonsten die axiale Lage des Stators durch unterschiedlich starkes Zusammendrücken der beiden Dichtscheiben relativ zum Rotorkragen 120 nicht exakt ausgerichtet sein, was für den Betrieb der Pumpe unbedingt erforderlich ist.

In Fig. 3 ist ein Stator 130.3 dargestellt, der prinzipiell dem Stator 130 entspricht. Im Unterschied zum Stator 130 ist der Stator 130.3 einstückig ausgebildet. Er besitzt in seinem mittleren Bereich eine kreiszylindrische Mantelfläche 424 und daran anschließende axiale Seitenwände 426, 428. Die Größe des von der Mantelfläche 424 und den beiden Seitenwänden 426, 428 dreiseitig eingerahmten Pumpkanals 124 ist geringfügig größer als die Größe des vom Rotorkragen 120 bei seiner Rotation eingenommenen Lichtraumprofils, um einen Materialverschleiß des Stators zu verhindern. Die Toleranz zwischen der Mantelfläche 424 und den beiden Seitenwänden 426, 428 zu dem Rotorkragen 120 darf allerdings auch nicht zu groß sein, um den Wirkungsgrad der Pumpe nicht zu stark zu beeinträchtigen.

Seitlich schließt sich im unteren Bereich des Stators 130.3 jeweils eine kreiszylindrische schmale Mantelfläche 430, 432 an den Pumpkanal 124 an. Auf der Mantelfläche 430 liegt die Frontbüchse 140 auf. Auf der Mantelfläche 432 liegt der Haltering 160 auf. Radial anschließend an diese beiden Mantelflächen 430, 432 sind in dem Stator Aussparungen 434, 436, 438 und 440 vorhanden. Wären diese Aussparungen 434 bis 440 nicht vorhanden, wäre eine gründliche Reinigung des Stators in diesen Bereichen problematisch.

78
Die äußere Mantelfläche 442 des Stators 130.3 ist konisch ausgebildet. Die Konizität 444 entspricht einer entsprechenden konischen Innenwandkontur der Mantelfläche 24 des Pumpengehäuses. Dadurch kann der Stator - bezogen auf die Fig. 1 - zur Demontage problemlos nach links aus dem Pumpengehäuse herausgezogen werden.

Der Stator 130.3 besitzt zwei Durchbohrungen 418.3 und eine nutartige Durchbohrung 418.4 zum Hindurchführen von Stiftschrauben, so wie dies Vorstehend bereits beschrieben ist zum lagefixierten Halten eines Stators in einem Pumpengehäuse.

Die in Fig. 4 und 5 dargestellte Pumpe 10.5 entspricht prinzipiell den vorstehend beschriebenen Pumpenausführungen.

Bei der Pumpe 10.5 ist ebenfalls zwischen dem Stator 130.5 und dem Deckel 28.5 beziehungsweise der Rückwand 14.5 eine Dichtscheibe 410.5 vorhanden. Die Position des Stators 130.5 und der beiden Dichtscheiben 410.5 wird durch im vorliegenden Fall drei Stiftschrauben gewährleistet, von denen ihre Achsen 30 dargestellt sind. In Fig. 4 ist eine dieser Stiftschrauben dargestellt. Die Stiftschrauben besitzen eine derartige Außenkontur, dass sie als Abstandshalter für die Distanz zwischen dem Gehäuse-Deckel 28.5 und der Gehäuse-Rückwand 14.5 dienen.

Zusätzlich wird die Pumpe 10.5 im Unterschied zur vorstehenden Pumpe 10 auch zwischen ihrem Stator 130.5 und ihrer Mantelwand 24.5 abgedichtet. Die Abdichtung erfolgt über zwei aufblasbare Dichtpatronen 446 bzw. 446a. In Fig. 5 ist im linken Bereich eine nicht aufgeblasene Dichtpatrone 446 und im rechten Bereich eine aufgeblasene Dichtpatrone 446a dargestellt. In Fig. 4 ist im linken Bereich die Dichtpatrone in ihrem aufgeblasenen Zustand 446a und im rechten Bereich in ihrem nicht aufgeblasenen Zustand 446 dargestellt. Die Dichtpatrone 446

20

verfügt über ein Ventil 448, durch das die Dichtpatrone mindestens mit dem bei Betrieb der Pumpe zu erwartenden maximalen Förderdruck aufgepumpt wird. Um eine gewisse Montagestabilität zu erreichen, wird der - in Fig. 4 - linke, vordere Ventilbereich mit dem zur Rückwand hin positionierten hinteren Verschlusssteil der Dichtpatrone 446 über eine Stange 450 verbunden, so dass bei ihrer Einführung in den Stator 130.5 die betreffende Dichtpatrone 446 stabil eingeführt werden kann. Im aufgeblasenen Zustand dichtet die Dichtpatrone 446/446a den Spalt zwischen dem Stator 130.5 und der Gehäuse-Mantelwand 24.5 ab.

Damit bei der Montage des Gehäuse-Deckels 28.5 der Stator 130.5 relativ zum Rotor 70 axial richtig ausgerichtet im Pumpengehäuse platziert werden kann, sind zwischen dem Deckel 28.5 und der Rückwand 14.5 stiftförmige Abstandshalter vorhanden, so wie sie vorstehend bereits funktionell erwähnt sind. Diese Abstandshalter richten den Stator relativ exakt zum Rotor aus und sichern die erforderliche exakte Ausrichtung des Stators beziehungsweise des in ihm vorhandenen Pumpkanals auch bei eventuell vorhandenen maßlichen Ungleichheiten der Dichtscheiben 410.5.

Die in den Fig. 6 und 7 dargestellte Pumpe 10.7 besitzt im Gegensatz zur Pumpe 10.5 nicht aufblasbare Dichtpatronen zwischen ihrem Stator 130.7 und der Gehäuse-Mantelwand 24.7, sondern Dichtkeile 452. Ein solcher Dichtkeil 452 besitzt einen inneren Längssteg 454, der in eine ihm entsprechende Längsnut 456 hineingeschoben werden kann (Fig. 7, 8). Die Längsnut 456 ist in einer konischen Statornut 458 vorhanden. Dadurch lässt sich der Dichtkeil 452 - bezogen auf die Fig. 6 - von links leicht und festsitzend in die Statornut 458 einschieben. Die dem Stator 130.7 beziehungsweise dessen Statornut 458 zugewandte Innenfläche 452a besitzt gegenüber der Längsachse 460 des Dichtkeils 452 eine Konizität 444.7, die der Konizität der Statornut 458 entspricht. Dadurch bleibt die Längsachse 460 des Dichtkeils 452 parallel zur Achse 22 der Pumpe 10.7

21
ausgerichtet. Die Außenfläche 452b des Dichtkeils 452, die der kreiszylindrischen Mantelfläche 24.7 der Pumpe 10.7 zugewandt ist, besitzt ebenfalls die Konizität 444.7. Diese Konizität 444.7 entspricht der Konizität 444 des Stators 130.3 (Fig. 3). Dadurch kann der den Dichtkeil 452 aufweisende Stator 130.7 ebenfalls leicht und passgenau in das Innere des eine konische Mantelfläche 24.5 aufweisenden Gehäuses eingesetzt werden.

Ein dem Dichtkeil 452 vergleichbarer Dichtkeil ist auf der - bezogen auf die Fig. 8 - linken Seite des Stators 130.7 vorhanden.

In Fig. 7 ist auf der rechten Bildseite ein Dichtkeil 452 eingesetzt dargestellt.

In der linken Bildhälfte ist die konische Statornut 458 zu erkennen.

Im vorliegenden Beispielsfall kann der Dichtkeil 452 zusätzlich noch aufgeblasen werden. Das dafür erforderliche, stirnseitig an dem Dichtkeil 452 vorhandene Ventil 448 ist in Fig. 7 angedeutet.

Der Stator 130.7 ist ebenfalls, wie vorstehend bereits beschrieben, durch stiftförmige Abstandshalter 422, die in den Gehäuse-Deckel und in die Gehäuse-Rückwand jeweils eingreifen, relativ zum Rotor 70 exakt zu positionieren.

Der in Fig. 9 dargestellte Stator 130.9 besitzt eine umlaufende Nut 462. In diese Nut 462 kann entweder ein elastisches Dichtkissen 464 (Fig. 10) oder ein aufblasbarer, als Rundschnur ausgebildeter Dichtkörper 466 eingelegt werden. Mit Hilfe eines solchen Stators 130.9 kann dann der zwischen demselben und der jeweiligen Gehäuse-Mantelwand einerseits und dem Stator und dem Gehäuse-Deckel beziehungsweise Gehäuse-Rückwand andererseits vorhandenen Spalt abgedichtet werden.

Das Dichtkissen 464 und der Dichtkörper 466 umschließen nicht nur den Stator 130.9 sondern auch die zumindest teilweise in ihm liegende Frontbüchse beziehungsweise den in ihm liegenden Haltering. Ein Stator 130 mit einer Frontbüchse 140 und einem Haltering 160 ist prinzipiell in Fig. 1 dargestellt.

Das Dichtkissen 464 umschließt dabei mit einem Kissenteil 464.1 beziehungsweise 464.2 die Frontbüchse beziehungsweise den Haltering mit im vorliegenden Fall jeweils einem Bogenwinkel von etwa 160 Grad.

Die axialen Stirnflächen 464.3 und 464.4 des Dichtkissens 464 entsprechen funktionell der in Fig. 2 dargestellten Dichtscheibe 410.2. Mit diesen beiden Stirnflächen 464.3 und 464.4 liegt das Dichtkissen 464 an dem Gehäuse-Deckel beziehungsweise der Gehäuse-Rückwand dichtend an.

Die Endbereiche der beiden Stirnflächen 464.3 und 464.4 sind über elastische Längsstäbe 464.5 beziehungsweise 464.6 miteinander verbunden. Diese beiden Längsstäbe 464.5, 464.6 dienen funktionell wie die Dichtkeile 452 beziehungsweise die Dichtpatronen 446 zur Dichtung der Bereiche zwischen dem Stator und der Gehäuse-Mantelwand. Das Dichtkissen 464 ist aus einem hochwertigen Material hergestellt, wie zum Beispiel aus einem Silikon-Gummi-Material.

Mittels eines auf der vorderen Stirnfläche 464.3 vorhandenen Ventils 448 lässt sich das Dichtkissen aufblasen. Aufgeblasen wird das Dichtkissen 464 erst, wenn der mit dem noch nicht aufgeblasenen Dichtkissen ausgestattete Stator 130.9 in das Pumpengehäuse eingesetzt ist. Der Aufblasdruck wird wiederum so gewählt, dass er mindestens dem maximal zu erwartenden Pumpendruck entspricht, so dass die Abdichtfunktion des Dichtkissens nicht durch zu großen Betriebsdruck der Pumpe eliminiert werden kann.

Das Dichtkissen 464 kann über einen Membrankörper mit der Pumpendruckseite verbunden werden, so dass sich der Druck im Dichtkissen ständig dem Pumpendruck anpasst. So kann das Dichtkissen auch dann noch seine Dichtwirkung aufrechterhalten, wenn der vorgesehene zulässige Pumpendruck überschritten wird.

Der in Fig. 11 dargestellte Dichtkörper lässt sich ebenfalls über ein Ventil 448 aufblasen. Der als Rundschnur ausgebildete Dichtkörper 466 stellt eine Alternative zu den Dichtkissen 464 dar. Es besitzt zwei den Kissenteilen 464.1 und 464.2 entsprechende Rundschnüre 464.1a und 464.2a, die endseitig über Längsschnüre 464.5a und 464.6a, die den Längsstäben 464.5 und 464.6 entsprechen, verbunden sind. Die beiden Rundschnüre 464.1a und 464.2a besitzen sackartige Schnurstummel 464.7a und 464.8a zur Auflagerung einer entsprechenden Frontbüchse und eines entsprechenden Halteringes. Zwischen diesen Schnurstummeln 464.7a und 464.8a ist Platz für den Pumpkanal, so wie es in vergleichbarer Weise zwischen den Kissenteilen 464.1 und 464.2 des Dichtkissens 464 ebenfalls der Fall ist.

29

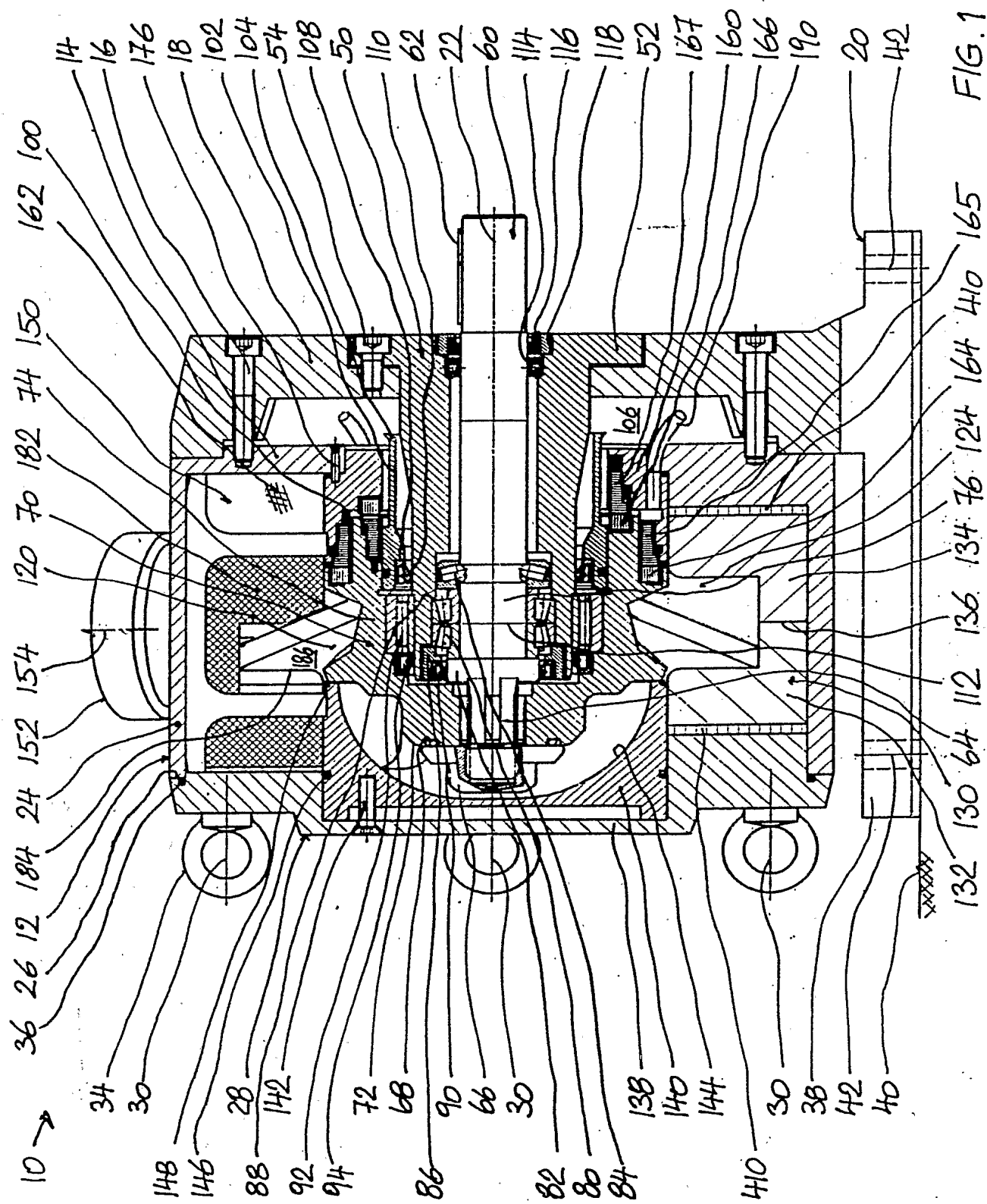
Ansprüche

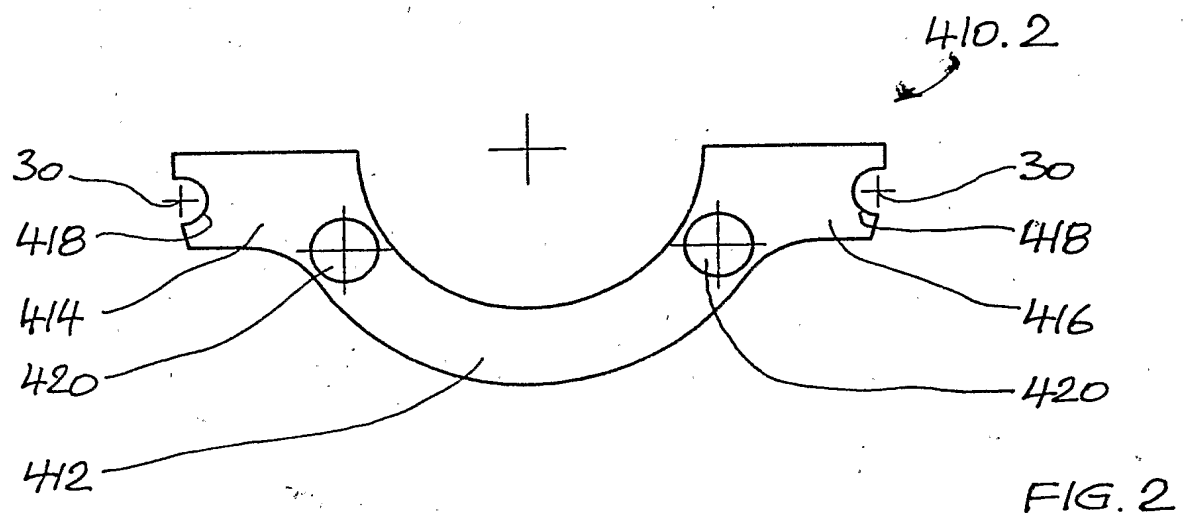
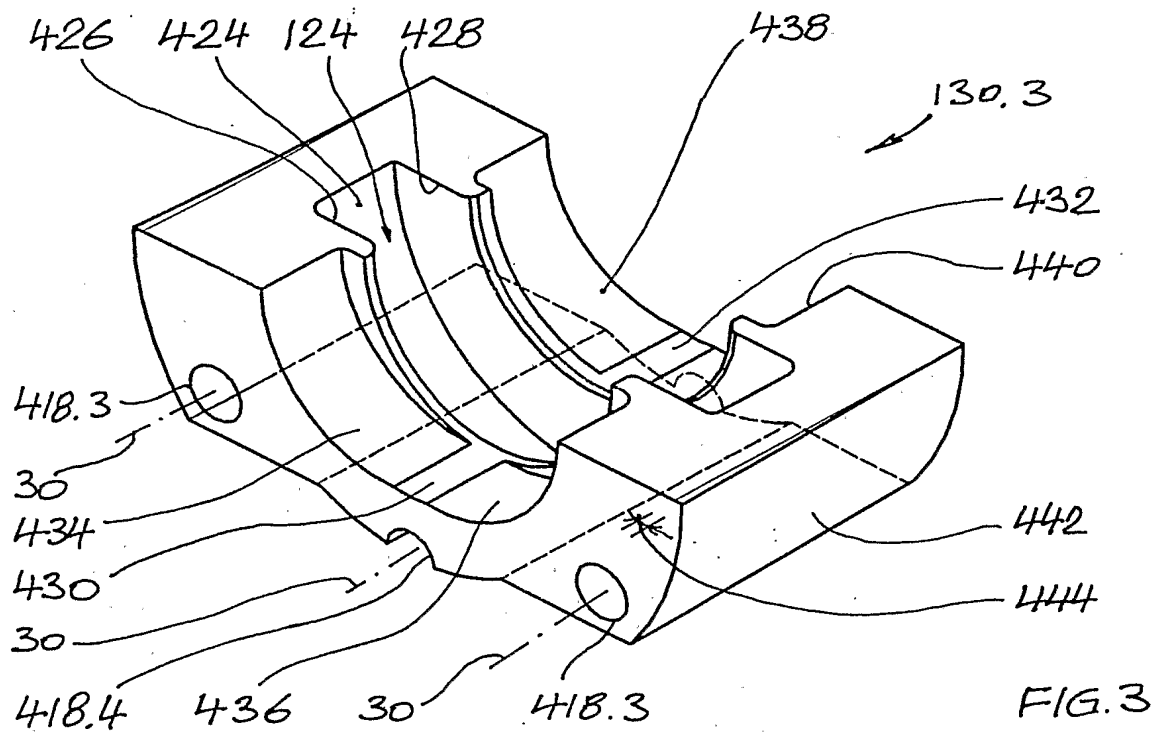
01. Pumpe (10, 10.5, 10.7)
- mit einem Rotor (70, 70.4), der drehfest auf einer mit einem motorischen Antrieb verbindbaren Antriebswelle (60) vorhanden ist und der einen radial wegstehenden, wellenförmig umlaufenden Rotorkragen (120) besitzt,
 - mit den Rotorkragen in axialer Richtung beidseitig begrenzenden, einen Pumpkanal (124) zwischen sich freilassenden Begrenzungsflächen,
 - mit einem Einlass (152) und einem Auslass für den Pumpkanal (124),
 - mit einem in axialer Richtung verstellbaren, an dem Rotorkragen (120) in axialer Richtung beidseitig dichtend anliegenden und den Pumpkanal (124) zwischen dem Einlass (152) und dem Auslass unterteilenden Dichtschieber (182),
 - mit einem auswechselbar angeordneten Stator (130, 130.3, 130.5, 130.7, 130.9) im zum Einlass und Auslass entfernt liegenden Ringraumbereich zwischen der Rotornabe und der Mantelwand des Gehäuses,
 - im Stator eine Ringnut vorhanden ist, die die beiden axialen Seitenflächen und die äußere radiale Begrenzungsfläche des Pumpkanals (124) bilden,
 - dadurch gekennzeichnet, dass
 - Dichtmittel (410, 410.2, 410.5, 446, 452, 464, 466) zwischen dem Stator (130, 130.3, 130.5, 130.7, 130.9) und dem Gehäuse (12) vorhanden sind.
02. Pumpe nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet, dass
 - Dichtmittel (410, 410.2, 410.5) zwischen dem Deckel (28, 28.5) des Gehäuses und dem Stator (130, 130.3, 130.5) vorhanden sind.

26

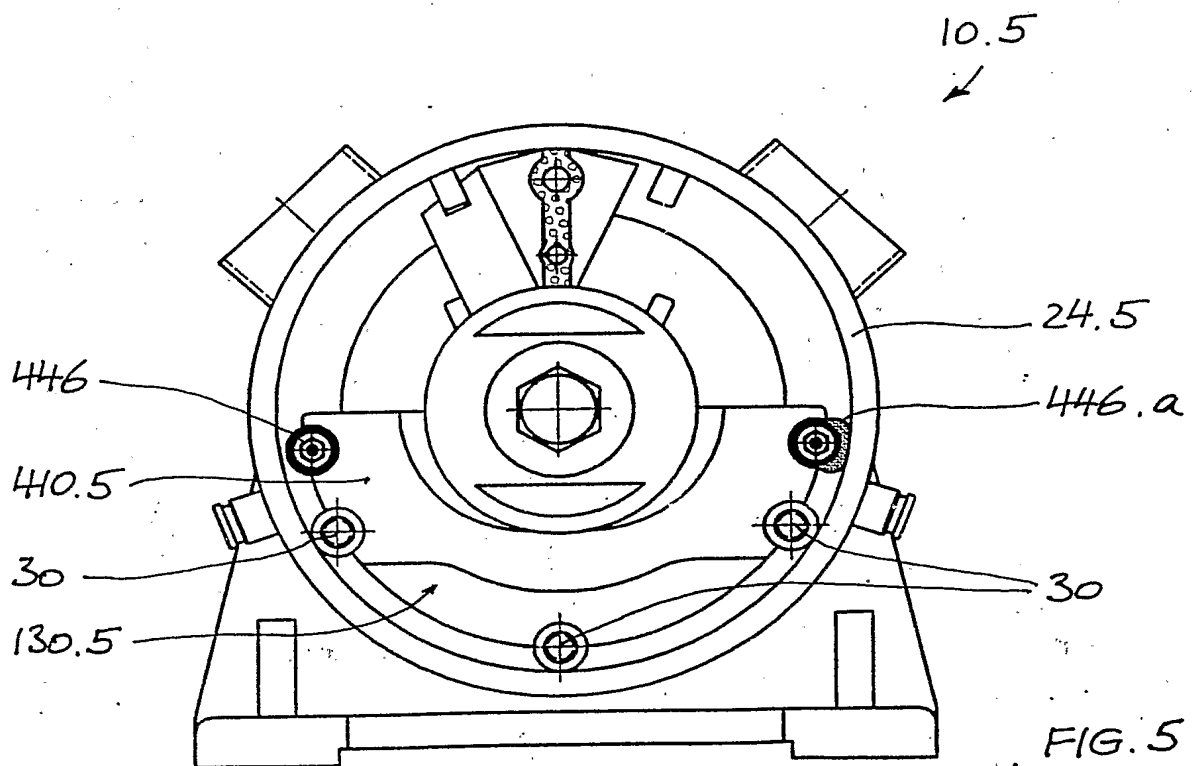
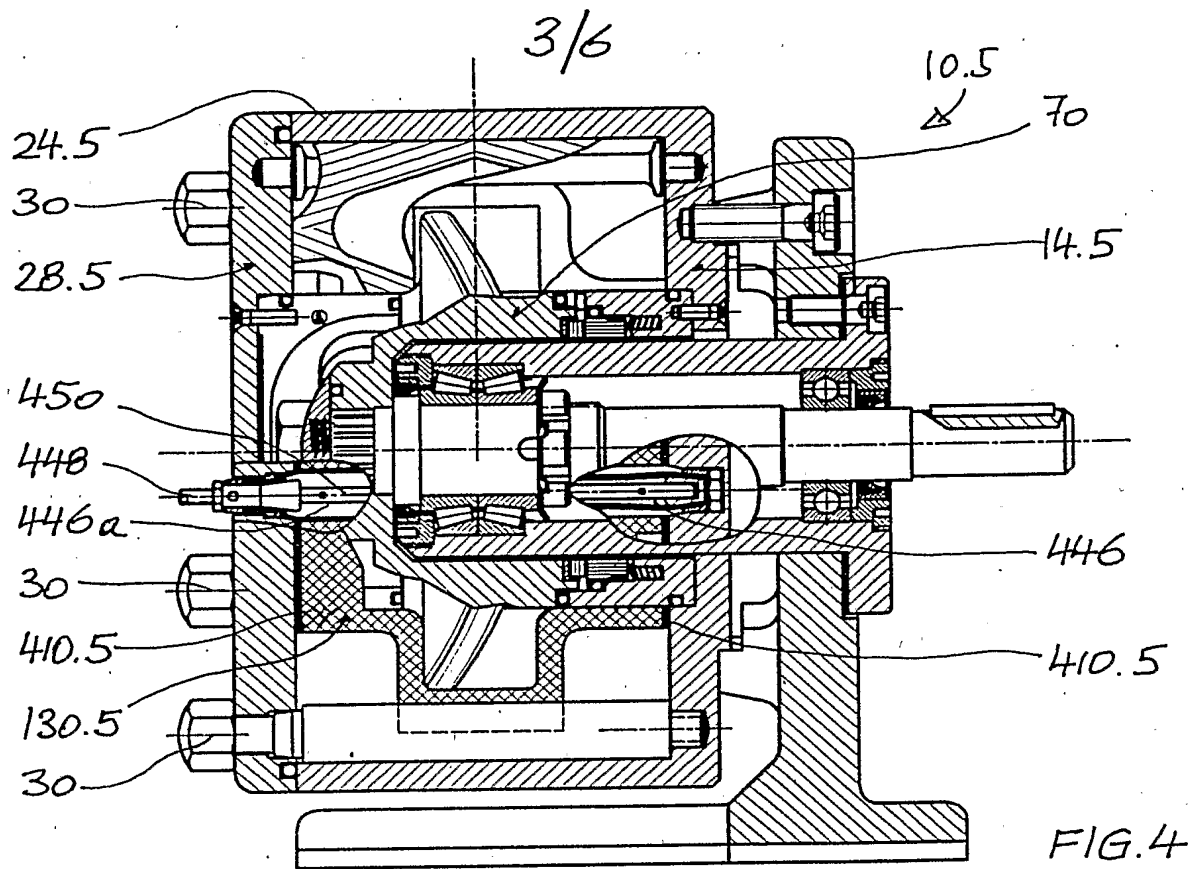
03. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- Dichtmittel (410, 410.2, 410.5) zwischen der Rückwand (14, 14.5) des Gehäuses und dem Stator (130, 130.3, 130.5) vorhanden sind.
04. Pumpe nach Anspruch 3,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- die Dichtmittel Dichtscheiben (410, 410.2, 410.5) sind.
05. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- Dichtmittel (446, 452, 464, 466) zwischen der Mantelfläche (24.5, 24.7) des Gehäuses und dem Stator (130.5, 130.7) vorhanden sind.
06. Pumpe nach Anspruch 5,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- Dichtmittel in Form von aufblasbaren oder nicht aufblasbaren Dichtpatronen (446) oder Dichtkeilen (452) vorhanden sind.
07. Pumpe nach Anspruch 5,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- Dichtmittel in Form eines den Stator einrahmenden, umlaufend ihn abdichtenden Dichtkissens (464) oder einer den Stator einrahmenden Rundschnur (466) vorhanden sind.

✓



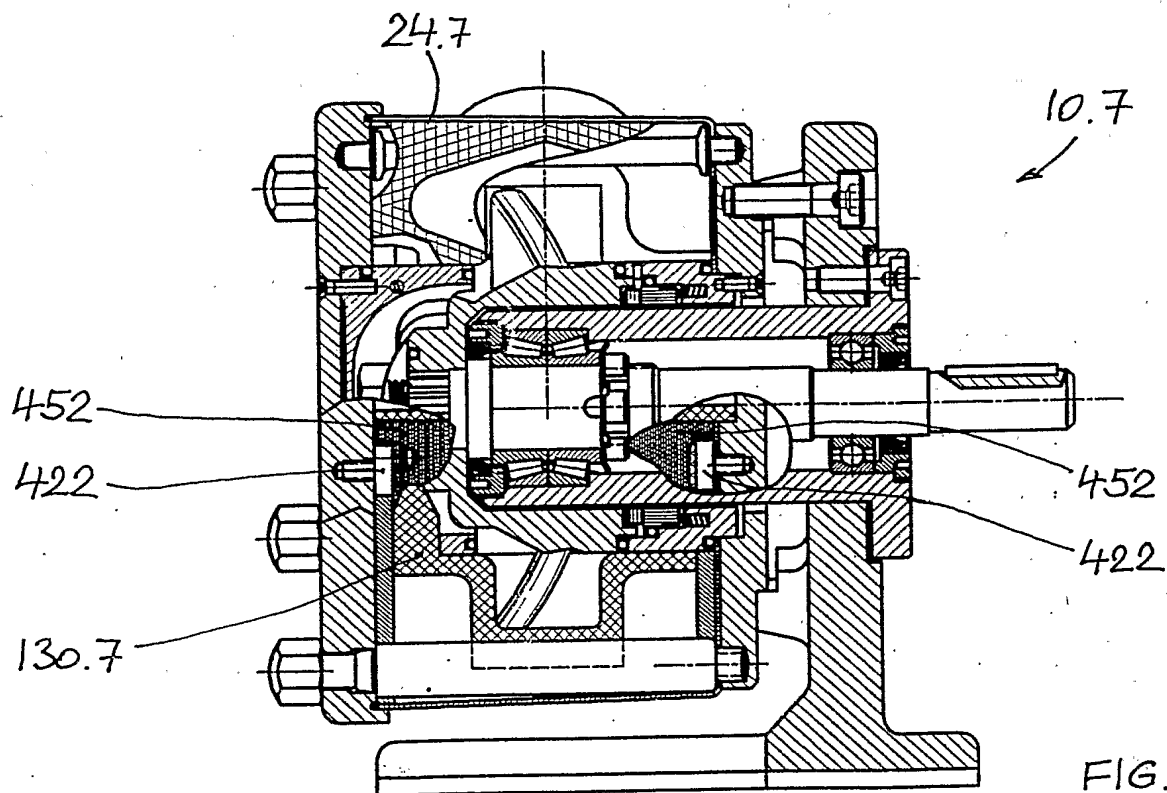
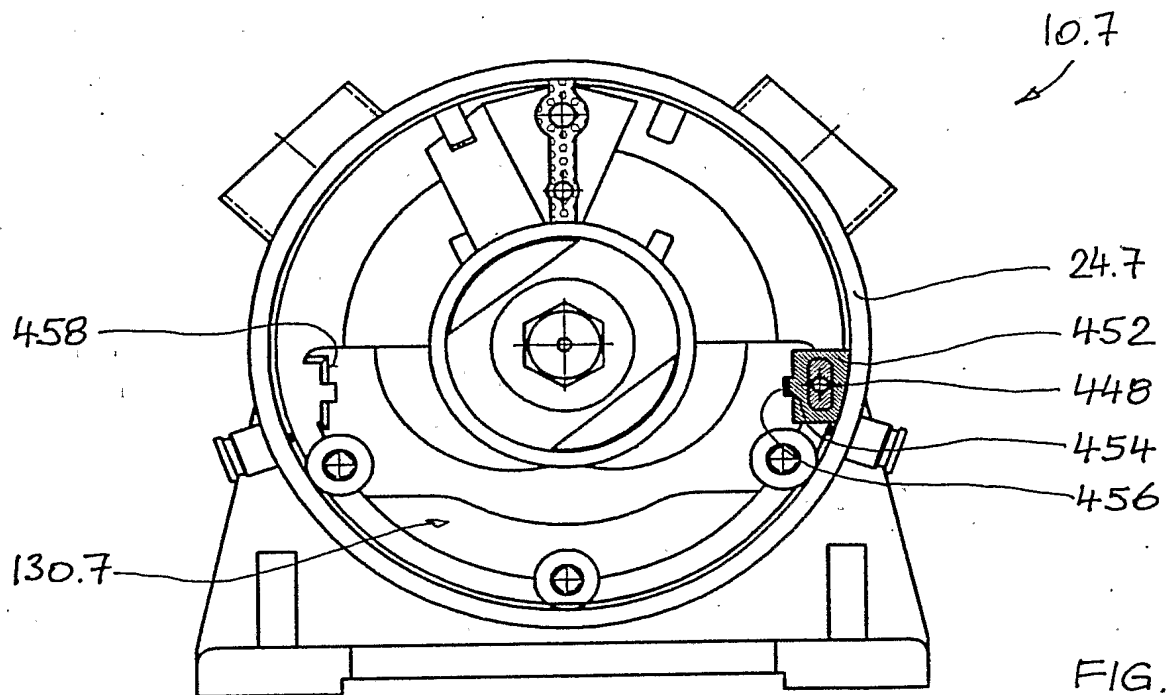


28



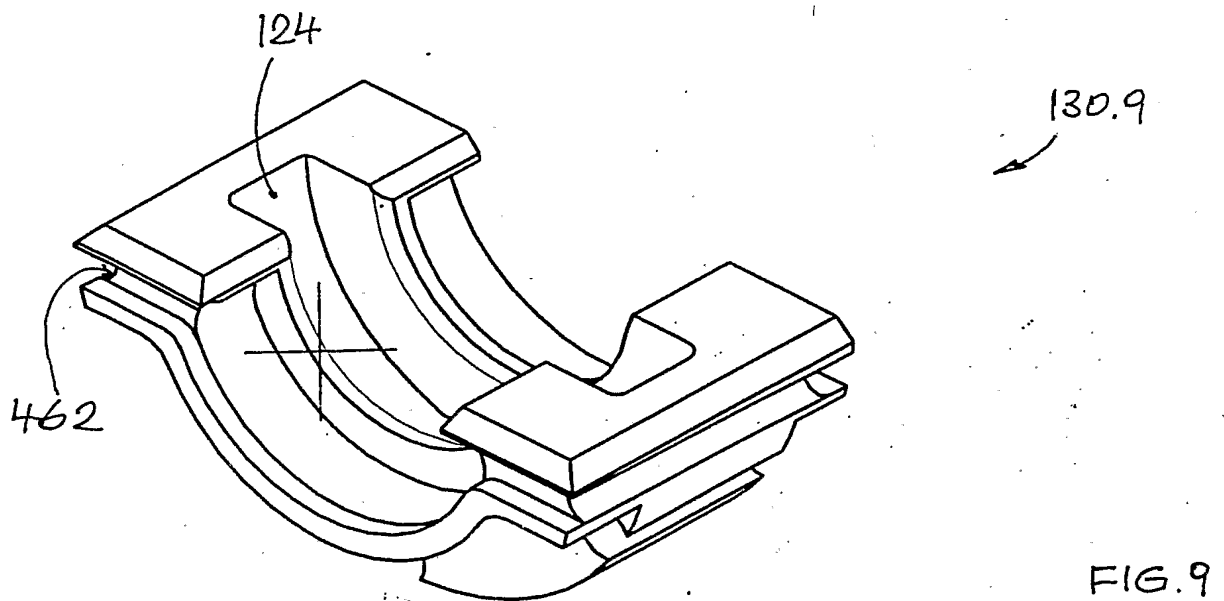
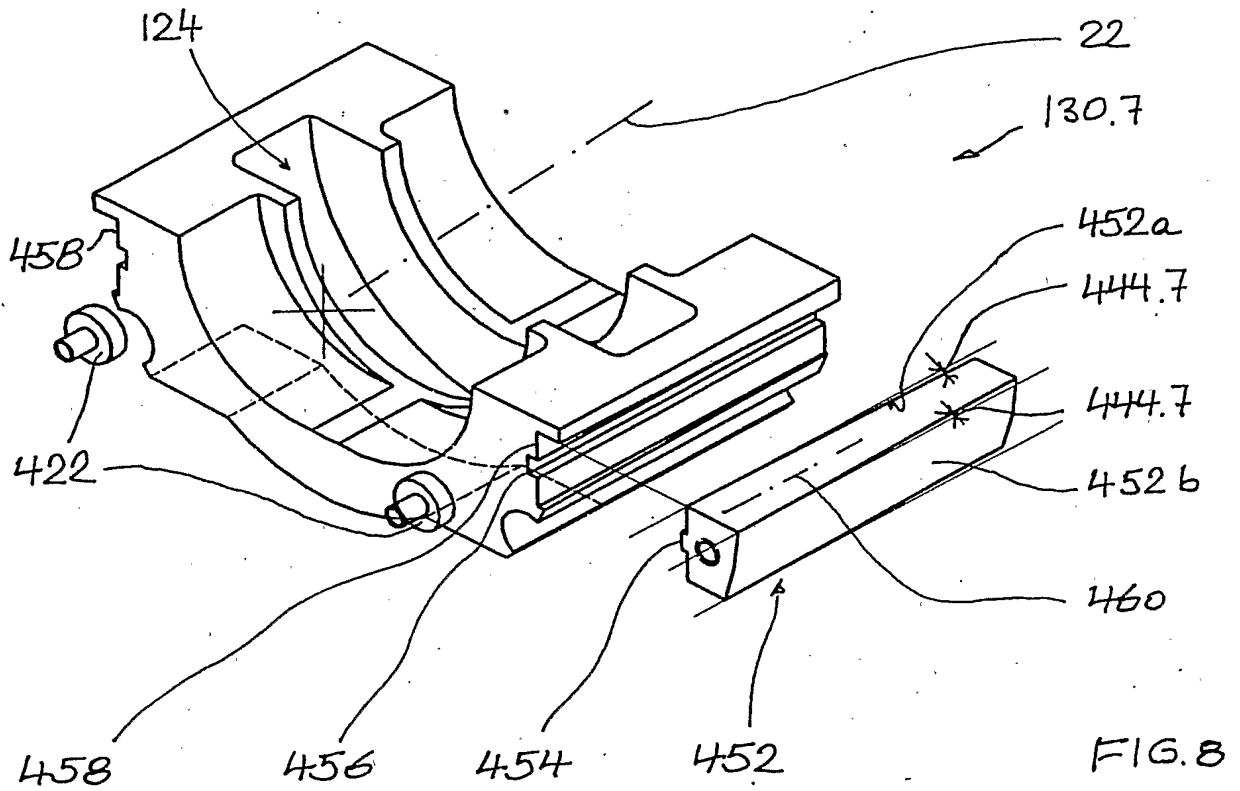
4/6

28



5/6

80



6/6

37

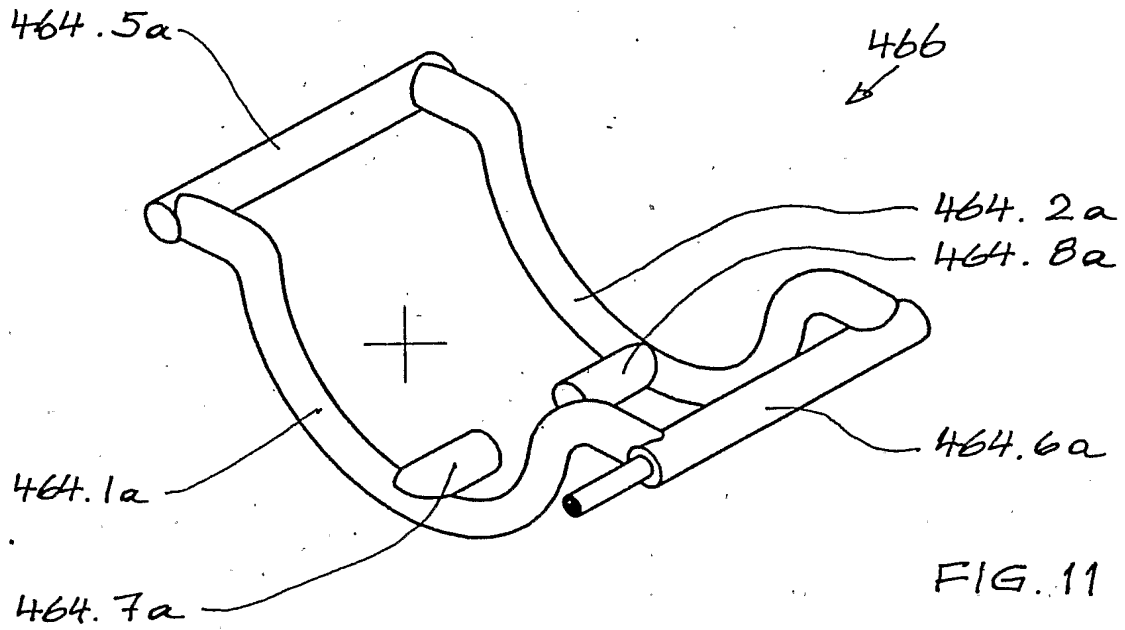


FIG. 11

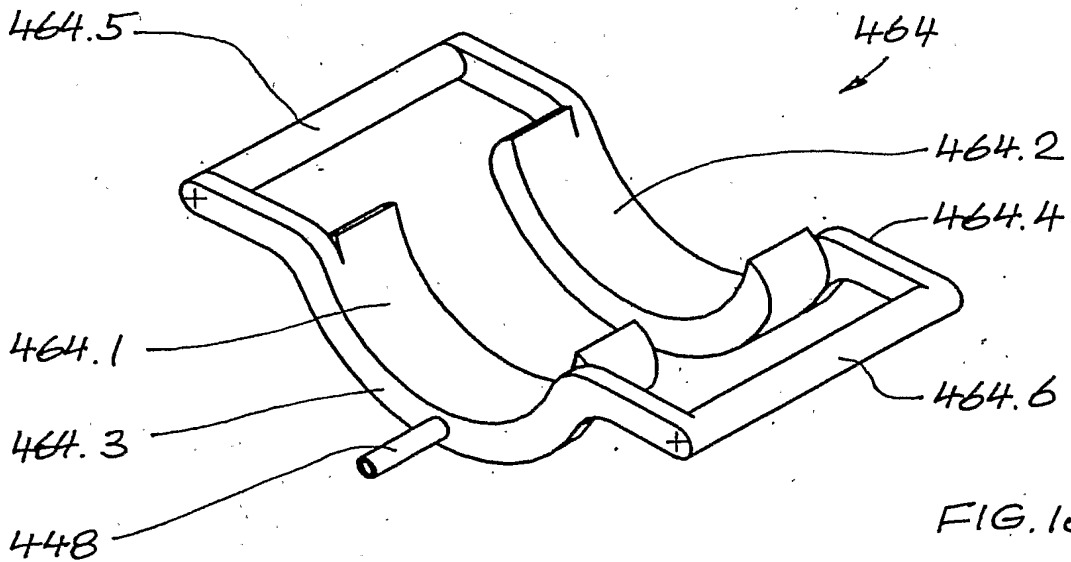


FIG. 10